

DaimlerChrysler AG

Verfahren zur Steuerung eines Fährantriebs eines
Hybridfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Fährantriebs eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine und einem Elektromotor (Hybridfahrzeug), und insbesondere ein Verfahren zur Steuerung eines Fährantriebs eines Hybridfahrzeugs, bei dem die Eingangswelle oder die Ausgangswelle des Hauptgetriebes mit dem Elektromotor über ein Zwischengetriebe mit wenigstens zwei Übersetzungsstufen verbunden ist.

Ein Hybridfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine und einem Elektromotor, bei dem die Eingangswelle des Hauptgetriebes mit dem Elektromotor über ein Zwischengetriebe mit wenigstens zwei Übersetzungsstufen verbunden ist, ist zum Beispiel aus der DE 198 42 496 A1 bekannt. Durch das Zwischengetriebe (bzw. Vorschaltgetriebe) des Elektromotors mit wenigstens zwei Übersetzungsstufen ist es möglich, dass der Elektromotor in jedem Betriebsbereich des Hybridfahrzeugs optimal arbeiten kann. Insbesondere wird vorgeschlagen, bei einem Rückschaltvorgang des Hauptgetriebes im Falle eines starken Beschleunigungswunsches die Übersetzung des Zwischengetriebes zu erhöhen.

Des weiteren ist eine Vielzahl von Druckschriften bekannt, die ein Hybridfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine und einem Elektromotor offenbaren, bei dem das Zwischengetriebe zwischen dem Elektromotor und der Eingangswelle des Hauptgetriebes nur eine Übersetzungsstufe aufweist. Für

diesen Fall werden verschiedene Steuersysteme vorgeschlagen, um einen möglichst sanften Gangwechsel und/oder ein möglichst weiches Umschalten zwischen dem Fahrtrieb durch den Elektromotor und dem Fahrtrieb durch die Brennkraftmaschine zu erzielen. Bei den meisten Verfahren wird hierzu darauf geachtet, dass ein Zuschalten des Elektromotors oder der Brennkraftmaschine zu dem jeweils anderen Antrieb erst nach Erreichen einer Synchronisierung der Drehzahlen von Elektromotor und Brennkraftmaschine erfolgt und/oder dass während eines Schaltvorgangs des Hauptgetriebes die Drehzahl der Eingangswelle des Hauptgetriebes durch den Elektromotor geregelt bzw. synchronisiert wird.

Es wird an dieser Stelle beispielhaft auf die Druckschriften DE 44 22 554 C1, DE 195 30 231 A1, DE 195 30 233 A1, DE 100 08 344 A1, DE 102 24 189 A1, EP 1 090 792 A2, EP 1 104 712 A2, EP 1 236 603 A2, US 6,342,027 B1 und US 2002/0170758 A1 verwiesen.

Der vorliegenden Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung eines Fahrtriebs eines Hybridfahrzeugs, bei dem die Eingangswelle oder die Ausgangswelle des Hauptgetriebes mit dem Elektromotor über ein Zwischengetriebe mit wenigstens zwei Übersetzungsstufen verbunden ist, bereitzustellen, das einen komfortablen Wechsel der Übersetzungsstufen des Zwischengetriebes des Elektromotors ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Steuerung eines Fahrtriebs eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine und einem Elektromotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass zum Beschleunigen des Kraftfahrzeugs aus dem Stillstand der Fahrtrieb zunächst allein durch den Elektromotor erfolgt, wobei sich das Zwischengetriebe in seiner

niedrigsten Übersetzungsstufe befindet, und dann vor einem Schaltvorgang des Zwischengetriebes der Fahrtrieb durch die Brennkraftmaschine übernommen wird.

Bei diesem Verfahren ist gewährleistet, dass vor einem Wechsel zu einer höheren Übersetzungsstufe des Zwischengetriebes des Elektromotors stets die Brennkraftmaschine die Antriebsfunktion des Hauptgetriebes zumindest teilweise übernommen hat, sodass ein weiches und damit für den Fahrer komfortables Umschalten der Übersetzungsstufen des Zwischengetriebes erreicht wird. Eine Zugkraftunterbrechung während eines Schaltvorgangs des Zwischengetriebes wird damit zuverlässig verhindert.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Zwischengetriebe des Elektromotors als Klauen-Schaltgetriebe ausgebildet. Dies hat den Vorteil, mit einem relativ einfachen Schaltgetriebe für den Elektromotor auszukommen, indem während der Schaltpause des Zwischengetriebes die Brennkraftmaschine das Antriebsmoment für den Fahrtrieb übernimmt.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Fahrtrieb vor einem Schaltvorgang des Zwischengetriebes nach und nach durch die Brennkraftmaschine übernommen, wobei das durch die Brennkraftmaschine zugeführte Antriebsmoment in gleichem Maße erhöht wird wie das durch den Elektromotor zugeführte Antriebsmoment reduziert wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Übernahme des Fahrtriebs durch die Brennkraftmaschine in Abhängigkeit von einem erkennbaren Beschleunigungswunsch des Kraftfahrzeugs. Der Beschleunigungswunsch des Kraftfahrzeugs ist hierbei zum Beispiel aus der Gaspedalstellung und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit erkennbar.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden ein Zwischenentladen eines mit dem Elektromotor verbundenen Energiespeichers, ein Rekuperationsbetrieb des Elektromotors, ein Boosterbetrieb des Elektromotors und dergleichen nur in mindestens der zweiten Übersetzungsstufe des Zwischengetriebes durchgeführt. Hierdurch kann der Elektromotor relativ klein ausgelegt und einfach gestaltet werden.

Gegebenenfalls kann das Beschleunigen des Kraftfahrzeugs aus dem Stillstand auch durch den Fahrtrieb allein durch die Brennkraftmaschine erfolgen, falls zum Beispiel der mit dem Elektromotor verbundene Energiespeicher zu stark entladen, zu kalt oder überhitzt ist.

Obige sowie weitere Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich aus der Beschreibung sowie den Zeichnungen. Verschiedene konkrete Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine und einem Elektromotor, bei dem das Steuerverfahren gemäß der Erfindung anwendbar ist;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines alternativen Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine und einem Elektromotor, bei dem das Steuerverfahren gemäß der Erfindung anwendbar ist; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Aufbaus einer Ausführungsform des Zwischengetriebes des Antriebsstrangs von Figuren 1 und 2.

In Figur 1 ist schematisch ein Teil eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Mit dem Bezugszeichen 10 ist eine Brennkraftmaschine bezeichnet, deren Ausgangsmoment über eine Hauptkupplung 12 einer Eingangswelle 14 eines Hauptgetriebes 16 mit mehreren Übersetzungsstufen bzw. Gängen zugeführt wird. Eine Ausgangswelle 18 des Hauptgetriebes 16 ist mit einer Antriebswelle 19 des Kraftfahrzeugs verbunden. Das Ausgangsmoment und die Ausgangsdrehzahl der Brennkraftmaschine 10, die Hauptkupplung 12 und die Übersetzungsstufen bzw. Gänge des Hauptgetriebes 16 werden über ein Steuergerät 20 gesteuert.

Mit der Ausgangswelle 18 des Hauptgetriebes 16 ist ferner über ein Zwischengetriebe 22 ein als Startergenerator ausgebildeter Elektromotor 24 verbunden. Dieses Zwischengetriebe 22 weist zwei (oder mehr) Übersetzungsstufen bzw. Gänge auf. In einer Ausführungsform ist das Zwischengetriebe 22 ein unsynchronisiertes Klauen-Schaltgetriebe, wie es beispielhaft in Figur 3 dargestellt ist.

Die in Figur 2 dargestellte Variante eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs unterscheidet sich von der Ausführungsform von Figur 1 dadurch, dass das Zwischengetriebe 22 des Elektromotors 24 mit der Eingangswelle 14 des Hauptgetriebes 16 gekoppelt ist. Auch dieses Zwischengetriebe 22 ist vorzugsweise ein unsynchronisiertes Klauen-Schaltgetriebe mit mindestens zwei Übersetzungsstufen, wie in Figur 3 dargestellt und nachfolgend erläutert. Die übrigen Komponenten des Antriebsstrangs von Figur 2 entsprechen denjenigen des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels und sind mit den gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet.

Das in Figur 3 veranschaulichte Ausführungsbeispiel eines Zwischengetriebes 22 besteht aus einem mit dem Elektromotor 24 verbundenen Stufenplanetengetriebe 26, welches mit einem

ersten Klauenrad 28 für den ersten Gang und einem zweiten Klauenrad 30 für den zweiten Gang gekoppelt ist, welche koaxial zu der Ausgangswelle 18 bzw. der Eingangswelle 14 des Hauptgetriebes 16 bzw. einer mit dieser verbundenen Antriebswelle angeordnet sind. In axialer Richtung zwischen dem ersten und dem zweiten Klauenrad 28, 30 ist ein Mitnehmerrad 32 vorgesehen, welches drehfest mit der Eingangs- bzw. der Ausgangswelle 14, 18 verbunden ist. Dieses Mitnehmerrad 32 ist mittels einer durch das Steuergerät 20 ansteuerbaren Schaltmuffe bzw. Schaltgabel 34 in axialer Richtung zwischen einer ersten Eingriffsstellung mit dem ersten Klauenrad 28, einer zweiten Eingriffsstellung mit dem zweiten Klauenrad 30 und einer mittigen Leerlaufstellung, in der das Mitnehmerrad 32 weder mit dem ersten Klauenrad noch mit dem zweiten Klauenrad in Eingriff steht, verschiebbar.

Die Funktionsweise dieses anhand der Figuren 1 bis 3 erläuterten Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs ist wie folgt.

Im Normalbetriebsfall, d.h. wenn der mit dem Elektromotor 24 gekoppelte Energiespeicher ausreichend geladen ist und auch weder zu kalt oder überhitzt ist, wird das Kraftfahrzeug aus dem Stillstand zunächst ausschließlich mittels des Elektromotors 24 angetrieben, wobei das Steuergerät 20 das Zwischengetriebe 22 in der niedrigsten Übersetzungsstufe (1. Gang) ansteuert.

Je nach Beschleunigungswunsch, der zum Beispiel anhand der Gaspedalstellung und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit erkennbar ist, wird dann vor einem Schaltvorgang des Zwischengetriebes 22 in die nächste Übersetzungsstufe (2. Gang) die Brennkraftmaschine 10 gestartet und über die Hauptkupplung 12 möglichst ruckfrei der Eingangswelle 14 des Hauptgetriebes 16 zugeschaltet. Dieses Zuschalten der Brennkraftmaschine 10 geschieht in der Weise, dass das von der Brennkraftmaschine 10 nach und nach in die Eingangswelle 14 eingebrachte Antriebsmoment in gleichem Maße erhöht wird

wie das durch den Elektromotor 24 der Ausgangswelle 18 bzw. der Eingangswelle 14 zugeführte Antriebsmoment reduziert wird, bis der Elektromotor 24 antriebslos mitdreht. Für das erfindungsgemäße Verfahren ist es dabei unerheblich, ob das Zuschalten des Antriebsmoments der Brennkraftmaschine mit schleifender Hauptkupplung 12 ohne Synchronisierung der Antriebsdrehzahl der Brennkraftmaschine 10 oder mit einem Schließen der Hauptkupplung 12 erst nach zuvor erfolgter Synchronisierung der Antriebsdrehzahl durchgeführt wird.

Durch dieses Verfahren wird ein Umschaltruck des Zwischengetriebes 22 des Elektromotors 24 von der ersten in eine höhere Übersetzungsstufe vermieden, da zwischen der ersten und der zweiten Übersetzungsstufe die Brennkraftmaschine 10 die Vortriebsfunktion des Hauptgetriebes 16 übernimmt, sodass ein weiches und komfortables Umschalten des Zwischengetriebes 22 ohne Zugkraftunterbrechung ermöglicht wird, welches von den Fahrzeuginsassen praktisch nicht wahrgenommen wird.

Sobald die Brennkraftmaschine 10 die Antriebsaufgabe des Hauptgetriebes 16 übernommen hat, dient der Elektromotor 24 dann im wesentlichen der Aufnahme von Bremsenergie (Rekuperationsbetrieb). Nur falls der mit dem Elektromotor 24 verbundene Energiespeicher einen vorgegebenen Ladungszustand überschreitet, nimmt der Elektromotor 24 zu Entladungszwecken wieder an der Vortriebsleistung teil, um wieder genügend Pufferkapazität im Energiespeicher zu schaffen. Gemäß der Erfindung erfolgt die Aufgabe der Rekuperationsbetrieb des Elektromotors 24, das Zwischenentladen des Energiespeichers, ein Boosterbetrieb des Elektromotors 24 und dergleichen aber erst in einer zweiten (oder gegebenenfalls höheren) Übersetzungsstufe des Zwischengetriebes 22. Dies hat den Vorteil, dass der Elektromotor 24 relativ klein ausgelegt werden kann und nicht zu viele widersprüchliche Auslegungskriterien erfüllen muss. Außerdem kann das Zwischengetriebe 22, wie oben beschrieben, relativ einfach konstruiert werden, weil es nur eine über Klauenräder 28, 30 schaltbare

Gangwechseleinrichtung besitzt, die über eine Schaltgabel 34 betätigt wird. Der Synchronlauf des Elektromotors 24 vor dem Zuschalten der Klauenräder 28, 30 des Zwischengetriebes 22 kann von dem Elektromotor 24 selbst bewerkstelligt werden.

Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten wird der Elektromotor 24 üblicherweise abgekuppelt und stromlos geschaltet, um Schleppverluste zu vermeiden.

Während die obigen Ausführungen für den Normalbetriebsfall des Kraftfahrzeugs gelten, kann im Störfall oder in besonderen Betriebsbereichen des Kraftfahrzeugs, wenn zum Beispiel der mit dem Elektromotor 24 verbundene Energiespeicher für einen rein elektrischen Anfahrvorgang zu stark entladen ist oder zu kalt oder überhitzt ist, die Brennkraftmaschine gegebenenfalls den Anfahrvorgang des Kraftfahrzeugs von Beginn an allein übernehmen.

Zur weiteren Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Steuerung des Hybridfahrzeugs wird nachfolgend ein spezielles Auslegungsbeispiel näher beschrieben.

Bei einem typischen Mittelklassefahrzeug mit einem Gewicht von beispielsweise 1.500 kg kann ein Elektromotor 24 mit einer Leistung von 20 kW eingesetzt werden. Die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit für das Zwischengetriebe 22 des Elektromotors 24 beträgt in der Ausführungsform von Figur 1 im ersten Gang zum Beispiel 35 km/h und im zweiten Gang zum Beispiel 130 km/h, während die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit zum Beispiel 220 km/h betragen kann. Bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von über 130 km/h wird das Zwischengetriebe 22 demgemäß in Leerlaufstellung gesteuert.

Wenn die Auslegungsdrehzahl des Elektromotors 24 im ersten Gang und im zweiten Gang des Zwischengetriebes 22 jeweils 10.000 U/min betragen soll, so ergibt sich bei einer Auslegungsdrehzahl der Eingangswelle 14 des Hauptgetriebes 16

für die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit von 7.000 U/min im ersten Gang des Zwischengetriebes 22 eine Übersetzung von 8,98, während sich im zweiten Gang des Zwischengetriebes eine Übersetzung von 2,42 ergibt.

Gemäß dem oben beschriebenen Verfahren der Erfindung wird die Brennkraftmaschine bei einem solchen Hybridfahrzeug bei einer normalen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs aus dem Stillstand zum Beispiel nach etwa 1.6 sec zugeschaltet. Bei einem zügigeren Beschleunigungsvorgang kann dagegen die Zuschaltung der Brennkraftmaschine 10 auch schon nach etwa 0,8 sec erfolgen; und bei einer sehr scharfen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs aus dem Stillstand kann die Brennkraftmaschine auch sogar sofort zugeschaltet werden.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Fahrtriebs (16) eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine (10) und einem Elektromotor (24), wobei ein Hauptgetriebe (16) eine Ausgangswelle (18), die mit einer Antriebswelle (19) des Kraftfahrzeugs verbunden ist, und eine Eingangswelle (14), die mit der Brennkraftmaschine (10) verbunden ist, aufweist, und wobei der Elektromotor (24) über ein Zwischengetriebe (22) mit wenigstens zwei Übersetzungsstufen mit der Eingangswelle (14) oder der Ausgangswelle (18) des Hauptgetriebes (16) gekoppelt ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zum Beschleunigen des Kraftfahrzeugs aus dem Stillstand der Fahrtrieb zunächst allein durch den Elektromotor (24) erfolgt, wobei sich das Zwischengetriebe (22) in seiner niedrigsten Übersetzungsstufe befindet, und dann vor einem Schaltvorgang des Zwischengetriebes (22) der Fahrtrieb durch die Brennkraftmaschine (10) übernommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Zwischengetriebe (22) ein Klauen-Schaltgetriebe ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Fahrtrieb vor einem Schaltvorgang des Zwischengetriebes (22) nach und nach durch die

Brennkraftmaschine (10) übernommen wird, wobei das durch die Brennkraftmaschine (10) zugeführte Antriebsmoment in gleichem Maße erhöht wird wie das durch den Elektromotor (24) zugeführte Antriebsmoment reduziert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Übernahme des Fahrtriebs durch die Brennkraftmaschine (10) in Abhängigkeit von einem erkennbaren Beschleunigungswunsch des Kraftfahrzeugs erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Beschleunigungswunsch des Kraftfahrzeugs aus der Gaspedalstellung und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit erkennbar ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass ein Zwischenentladen eines mit dem Elektromotor (24) verbundenen Energiespeichers, ein Rekuperationsbetrieb des Elektromotors (24), ein Boosterbetrieb des Elektromotors (24) und dergleichen nur in mindestens der zweiten Übersetzungsstufe des Zwischengetriebes (22) durchgeführt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Beschleunigen des Kraftfahrzeugs aus dem Stillstand gegebenenfalls auch durch den Fahrtrieb allein durch die Brennkraftmaschine (10) erfolgen kann.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 20 Januar 2005 (20.01.05) eingegangen,
ursprüngliche Ansprüche 1-7 durch geänderte Ansprüche 1-5 ersetzt]

Neue Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Fahrtriebs (16) eines Kraftfahrzeugs mit einer Brennkraftmaschine (10) und einem Elektromotor (24), wobei ein Hauptgetriebe (16) eine Ausgangswelle (18), die mit einer Antriebswelle (19) des Kraftfahrzeugs verbunden ist, und eine Eingangswelle (14), die mit der Brennkraftmaschine (10) verbunden ist, aufweist, und wobei der Elektromotor (24) über ein Zwischengetriebe (22) mit wenigstens zwei Übersetzungsstufen mit der Eingangswelle (14) oder der Ausgangswelle (18) des Hauptgetriebes (16) gekoppelt ist, wobei zum Beschleunigen des Kraftfahrzeugs aus dem Stillstand der Fahrtrieb zunächst allein durch den Elektromotor (24) erfolgt, wobei sich das Zwischengetriebe (22) in seiner niedrigsten Übersetzungsstufe befindet, und dann vor einem Schaltvorgang des Zwischengetriebes (22) der Fahrtrieb durch die Brennkraftmaschine (10) übernommen wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zwischenentladen eines mit dem Elektromotor (24) verbundenen Energiespeichers, ein Rekuperationsbetrieb des Elektromotors (24), ein Boosterbetrieb des Elektromotors (24) und dergleichen nur in mindestens der zweiten Übersetzungsstufe des Zwischengetriebes (22) durchgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

dass das Zwischengetriebe (22) ein Klauen-Schaltgetriebe ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Fahrtrieb vor einem Schaltvorgang des
Zwischengetriebes (22) nach und nach durch die
Brennkraftmaschine (10) übernommen wird, wobei das durch
die Brennkraftmaschine (10) zugeführte Antriebsmoment in
gleichem Maße erhöht wird wie das durch den Elektromotor
(24) zugeführte Antriebsmoment reduziert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Übernahme des Fahrtriebs durch die Brennkraft-
maschine (10) in Abhängigkeit von einem erkennbaren
Beschleunigungswunsch des Kraftfahrzeugs erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Beschleunigungswunsch des Kraftfahrzeugs aus der
Gaspedalstellung und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit er-
kennbar ist.

1/3

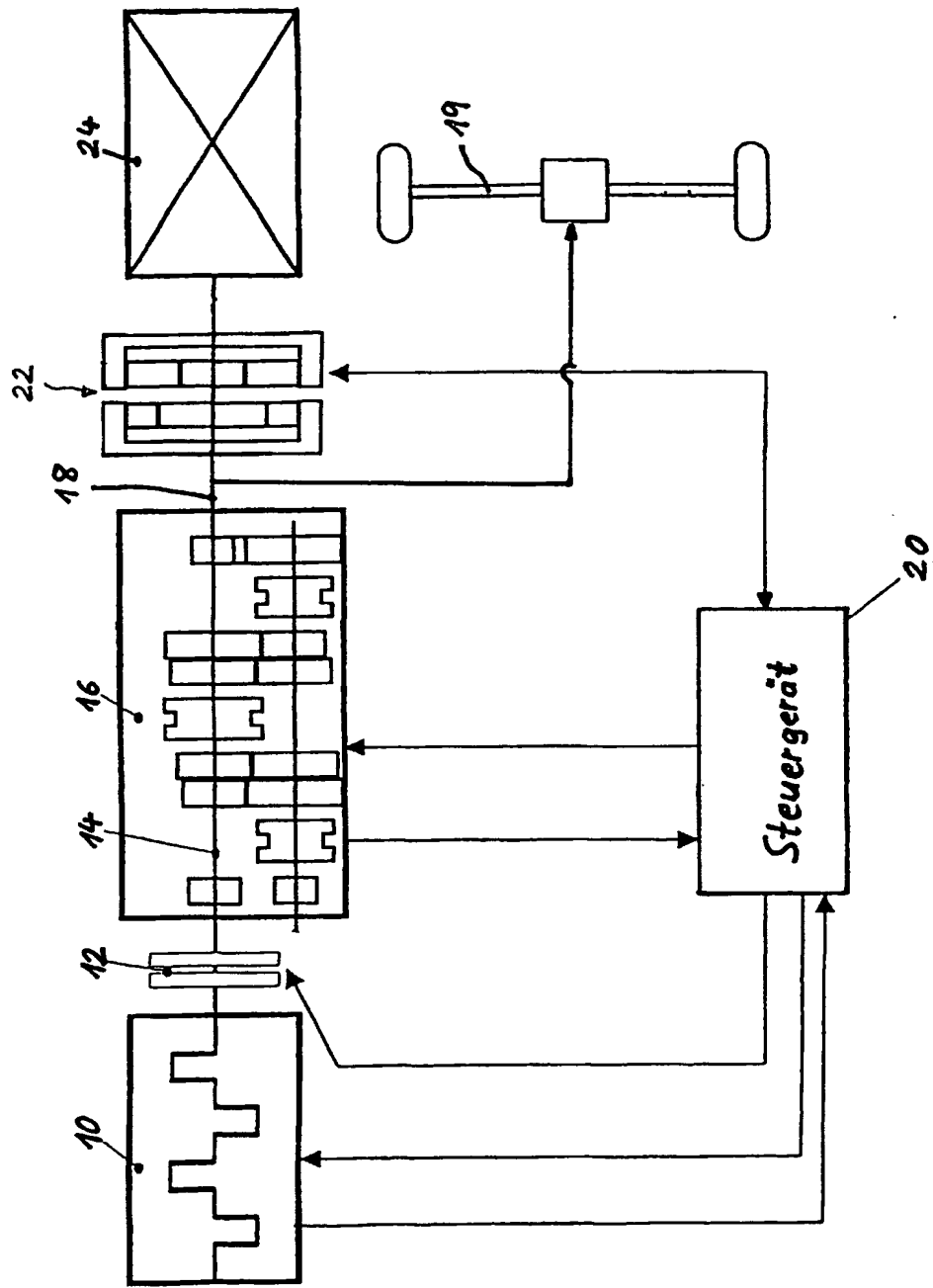


FIG. 1

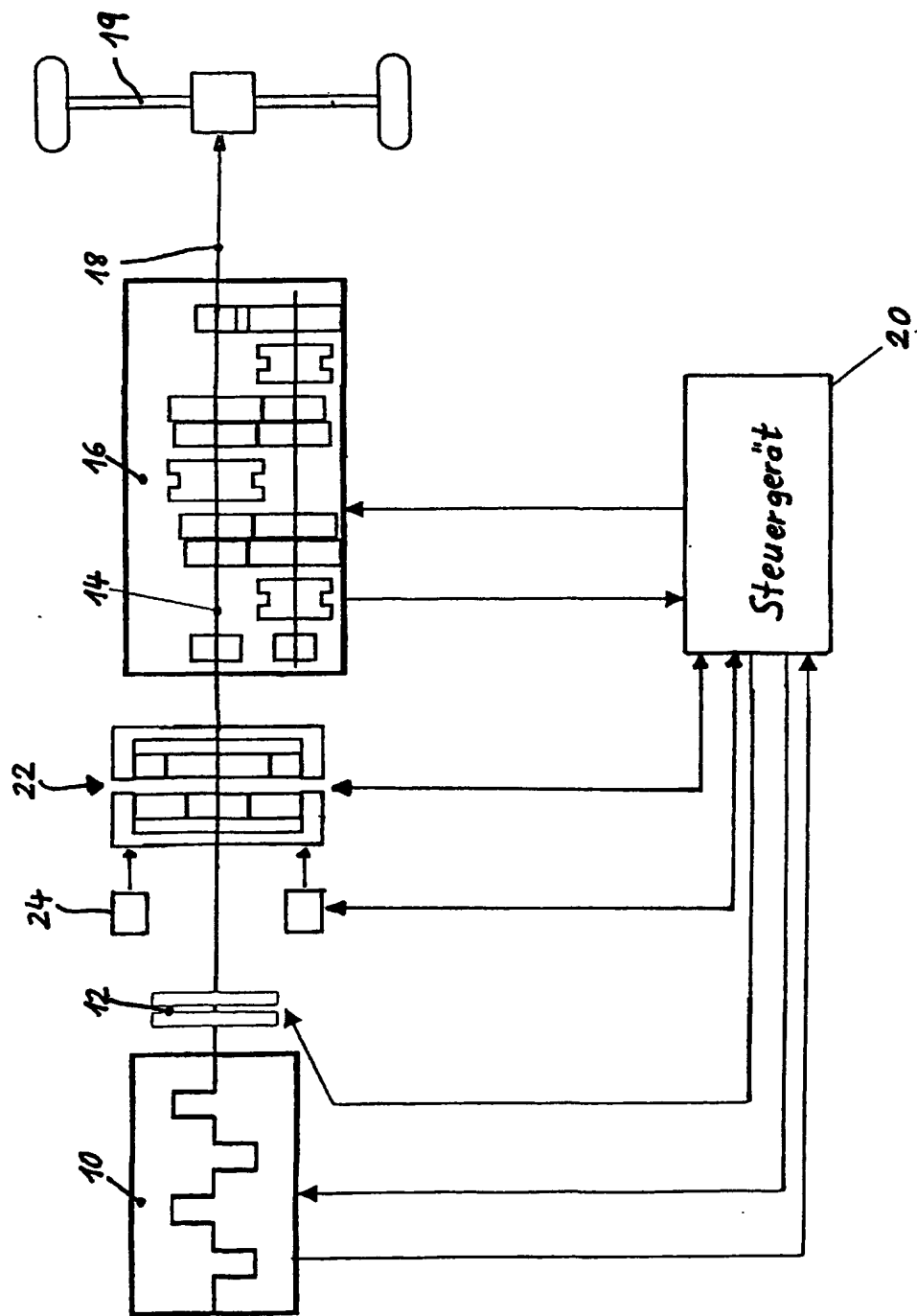


FIG. 2

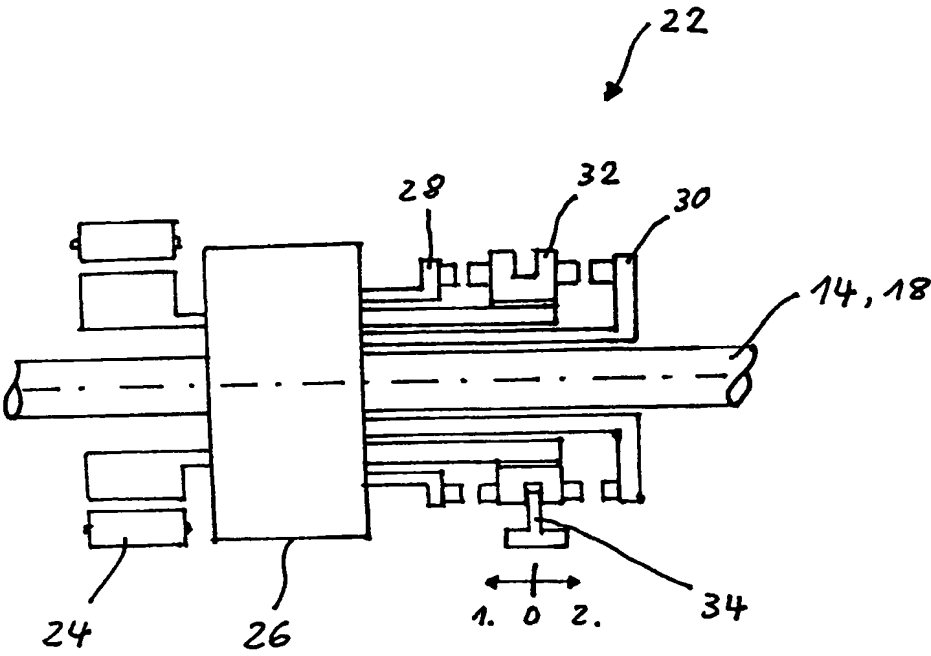


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/008418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60K6/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H F02N B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | DE 198 42 496 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 March 2000 (2000-03-23) cited in the application column 3, line 62 - column 4, line 3 column 4, line 44 - line 61 | 1,2 |
| Y | WO 99/50084 A (ISAD ELECTRONIC SYS GMBH & CO ; PELS THOMAS (DE); REVERMANN KLAUS (DE)) 7 October 1999 (1999-10-07) page 7, line 37 - page 8, line 2 page 9, line 7 - line 14 | 1,2 |
| A | DE 199 63 400 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12 July 2001 (2001-07-12) the whole document | 1-7 |
| A | DE 197 45 995 A (BOSCH GMBH ROBERT) 17 September 1998 (1998-09-17) the whole document | 1-7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 November 2004

Date of mailing of the international search report

06/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wisnicki, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/008418

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 19842496 | A | 23-03-2000 | DE 19842496 A1 | 23-03-2000 |
| | | | FR 2783587 A1 | 24-03-2000 |
| | | | IT MI991880 A1 | 07-03-2001 |
| | | | JP 2000097319 A | 04-04-2000 |
| | | | KR 2000023192 A | 25-04-2000 |
| WO 9950084 | A | 07-10-1999 | DE 19814402 A1 | 14-10-1999 |
| | | | DE 59903975 D1 | 13-02-2003 |
| | | | WO 9950084 A1 | 07-10-1999 |
| | | | EP 1068090 A1 | 17-01-2001 |
| | | | JP 2002510007 T | 02-04-2002 |
| | | | US 6543561 B1 | 08-04-2003 |
| DE 19963400 | A | 12-07-2001 | DE 19963400 A1 | 12-07-2001 |
| | | | FR 2803004 A1 | 29-06-2001 |
| | | | JP 2001221330 A | 17-08-2001 |
| | | | US 2002032097 A1 | 14-03-2002 |
| DE 19745995 | A | 17-09-1998 | DE 19745995 A1 | 17-09-1998 |
| | | | BR 9808326 A | 16-05-2000 |
| | | | CN 1127415 B | 12-11-2003 |
| | | | WO 9840647 A1 | 17-09-1998 |
| | | | DE 59809083 D1 | 28-08-2003 |
| | | | EP 0966627 A1 | 29-12-1999 |
| | | | ES 2205465 T3 | 01-05-2004 |
| | | | HU 0002685 A2 | 28-12-2000 |
| | | | JP 2001514595 T | 11-09-2001 |
| | | | PL 335209 A1 | 10-04-2000 |
| | | | RU 2221161 C2 | 10-01-2004 |
| | | | SK 121299 A3 | 16-05-2000 |
| | | | TW 401483 B | 11-08-2000 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008418

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K6/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H F02N B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruch Nr. |
|------------|--|---------------------|
| Y | DE 198 42 496 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. März 2000 (2000-03-23) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 3 Spalte 4, Zeile 44 - Zeile 61 | 1,2 |
| Y | WO 99/50084 A (ISAD ELECTRONIC SYS GMBH & CO ; PELS THOMAS (DE); REVERMANN KLAUS (DE)) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) Seite 7, Zeile 37 - Seite 8, Zeile 2 Seite 9, Zeile 7 - Zeile 14 | 1,2 |
| A | DE 199 63 400 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12. Juli 2001 (2001-07-12) das ganze Dokument | 1-7 |
| A | DE 197 45 995 A (BOSCH GMBH ROBERT) 17. September 1998 (1998-09-17) das ganze Dokument | 1-7 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. November 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wisnicki, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008418

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19842496 A | 23-03-2000 | DE 19842496 A1 | 23-03-2000 |
| | | FR 2783587 A1 | 24-03-2000 |
| | | IT MI991880 A1 | 07-03-2001 |
| | | JP 2000097319 A | 04-04-2000 |
| | | KR 2000023192 A | 25-04-2000 |
| WO 9950084 A | 07-10-1999 | DE 19814402 A1 | 14-10-1999 |
| | | DE 59903975 D1 | 13-02-2003 |
| | | WO 9950084 A1 | 07-10-1999 |
| | | EP 1068090 A1 | 17-01-2001 |
| | | JP 2002510007 T | 02-04-2002 |
| | | US 6543561 B1 | 08-04-2003 |
| DE 19963400 A | 12-07-2001 | DE 19963400 A1 | 12-07-2001 |
| | | FR 2803004 A1 | 29-06-2001 |
| | | JP 2001221330 A | 17-08-2001 |
| | | US 2002032097 A1 | 14-03-2002 |
| DE 19745995 A | 17-09-1998 | DE 19745995 A1 | 17-09-1998 |
| | | BR 9808326 A | 16-05-2000 |
| | | CN 1127415 B | 12-11-2003 |
| | | WO 9840647 A1 | 17-09-1998 |
| | | DE 59809083 D1 | 28-08-2003 |
| | | EP 0966627 A1 | 29-12-1999 |
| | | ES 2205465 T3 | 01-05-2004 |
| | | HU 0002685 A2 | 28-12-2000 |
| | | JP 2001514595 T | 11-09-2001 |
| | | PL 335209 A1 | 10-04-2000 |
| | | RU 2221161 C2 | 10-01-2004 |
| | | SK 121299 A3 | 16-05-2000 |
| | | TW 401483 B | 11-08-2000 |